

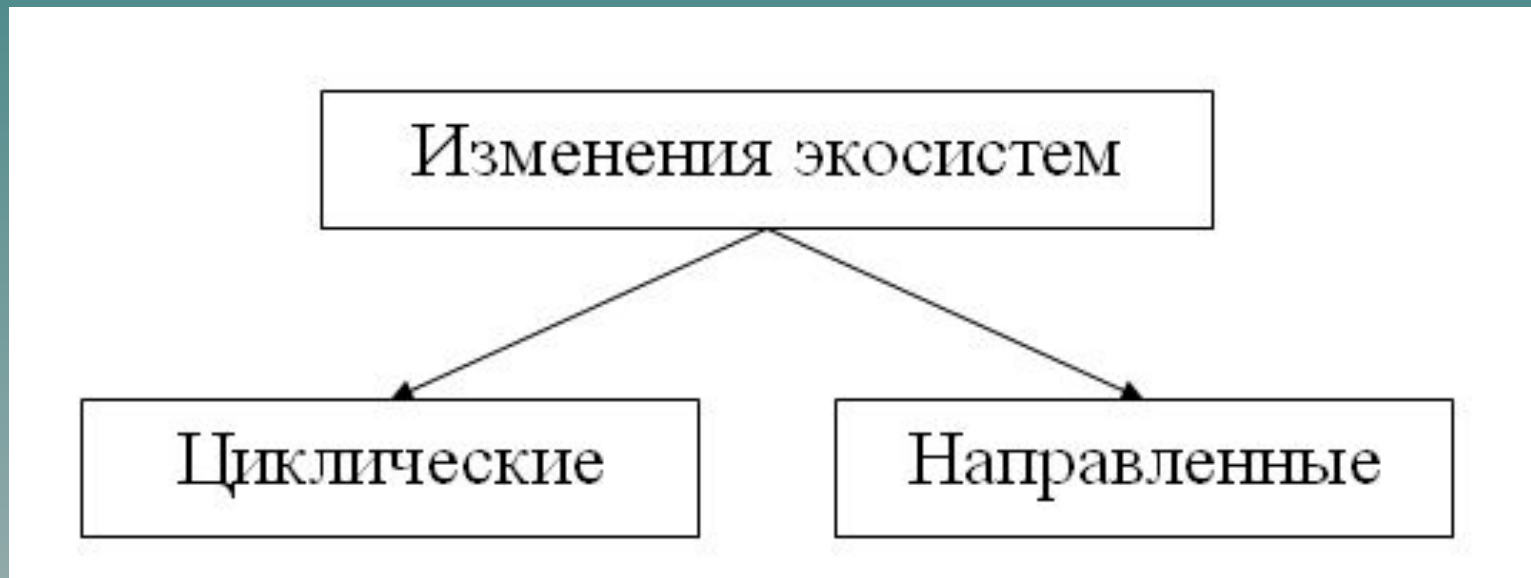
ДИНАМИКА ЭКОСИСТЕМ

Лекция



Определение


- ◆ **Динамика экосистем** – это изменение экосистемы во времени в результате внутренних и внешних воздействий



- ◆ *Циклические изменения (флуктуации)* – это изменения состава, структуры и функций экосистемы вокруг некоторой средней величины, соответствующей состоянию экологического равновесия.



Характеристика флуктуаций

1. Состав видов сохраняется постоянным
 2. Продукция автотрофов полностью перерабатывается гетеротрофами
 3. Круговороты веществ замкнуты
- 

Циклические изменения

Суточные

Выражены сильнее при значительной разнице температур, влажности и других факторов среды днем и ночью (например, пустыни Средней Азии)

Сезонные

Изменение состояния, активности, количественного соотношения отдельных видов в зависимости от циклов размножения, суточных миграций, отмирания и т.п. (оцепенение, спячка, однолетники в районах с контрастными зимой и летом)

Многолетние

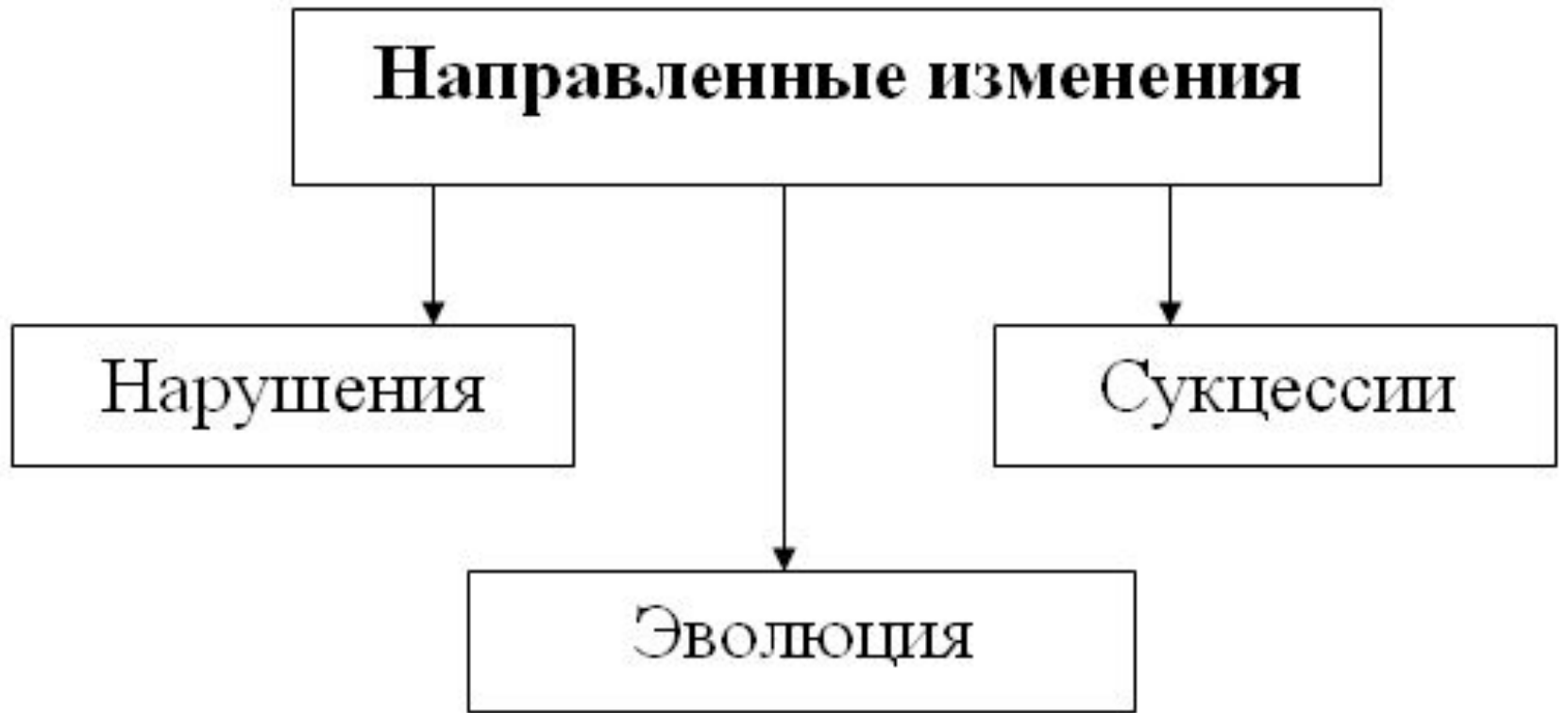
Зависит от изменения по годам метеорологических условий или других внешних факторов, действующих на сообщество (степень разлива рек), связана с особенностями жизненного цикла растений-эдификаторов, массовыми размножениями паразитов (саранча)

Направленные изменения

Нарушения

Сукцессии

Эволюция



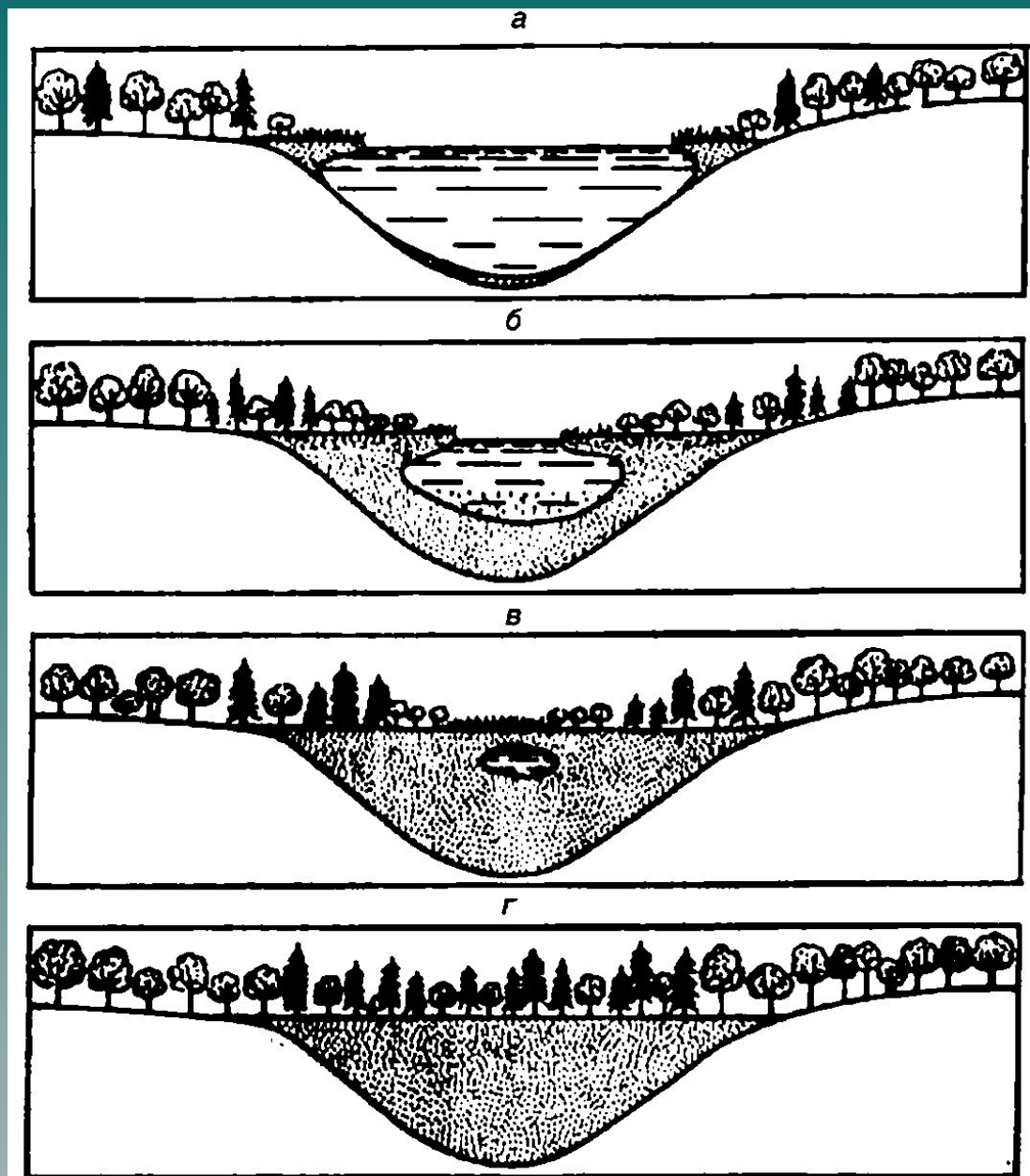
Нарушения

- ◆ **Нарушения** – резкие изменения состава и функции экосистемы под влиянием внешнего фактора – при землетрясении, селевом потоке, пожаре, наводнении, распашке, вырубке леса, разливе нефти и т.д.

Сукцессии

- ◆ **Сукцессии** (от лат. *successio* - преемственность, наследование) - постепенные необратимые направленные изменения биоценозов, протекающие в результате внешних и внутренних причин на одной и той же территории

Сукцессия при зарастании озера



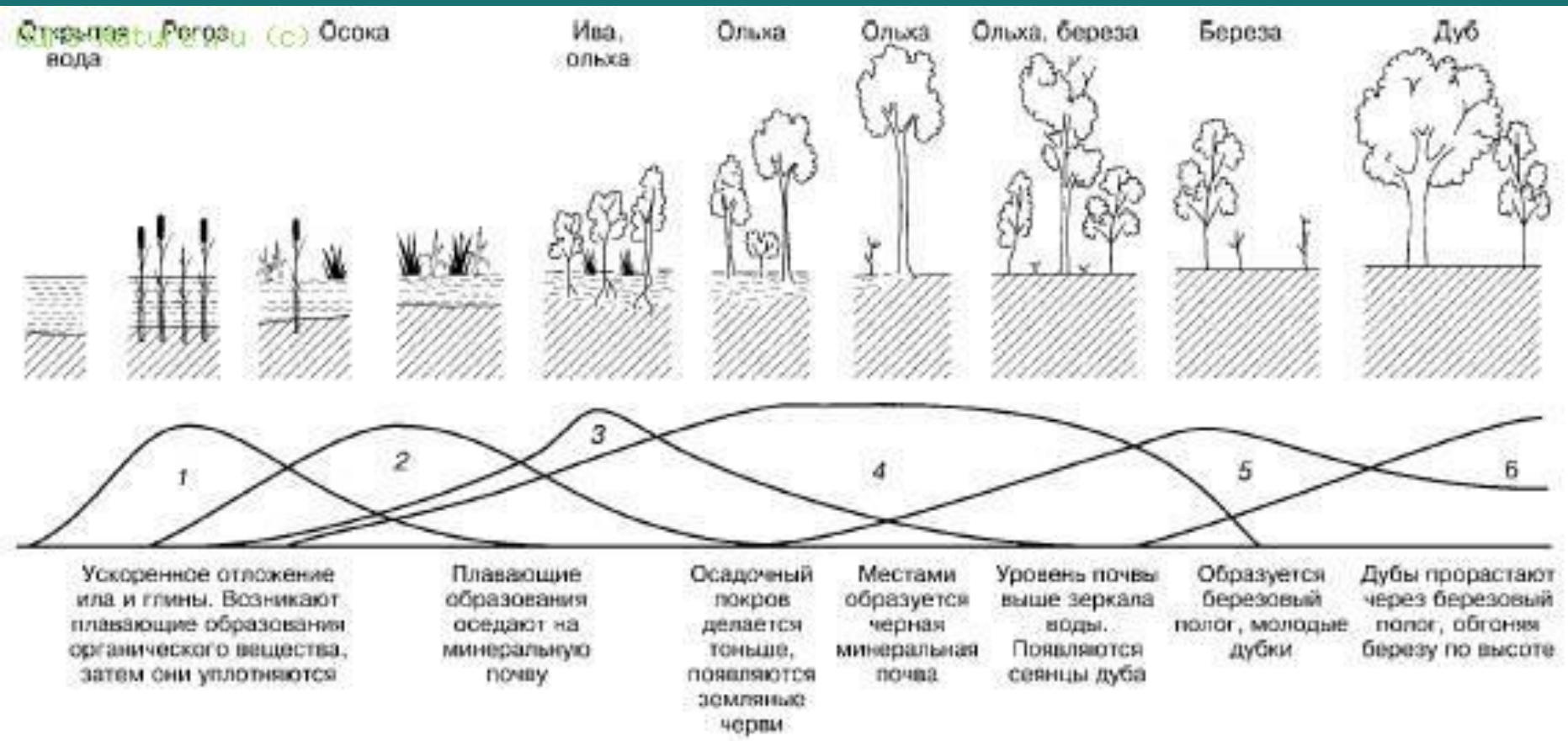
Эволюция экосистем

- ◆ **Эволюция** (от лат. *evolutio* - развертывание) – направленные изменения, аналогичные сукцессии, но отличающиеся от неё результатом – формированием новых типов сообществ, ранее не существовавших в природе

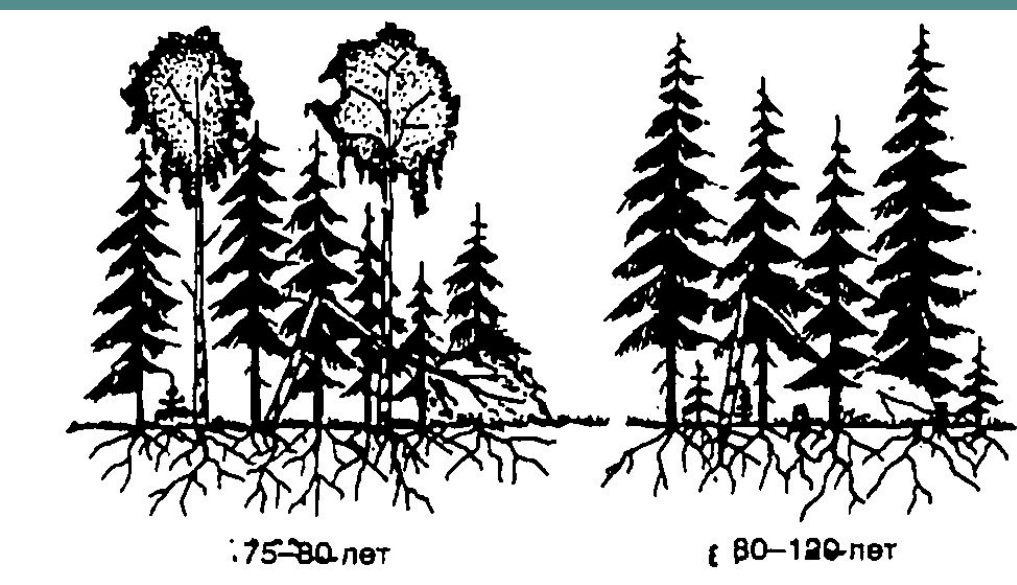
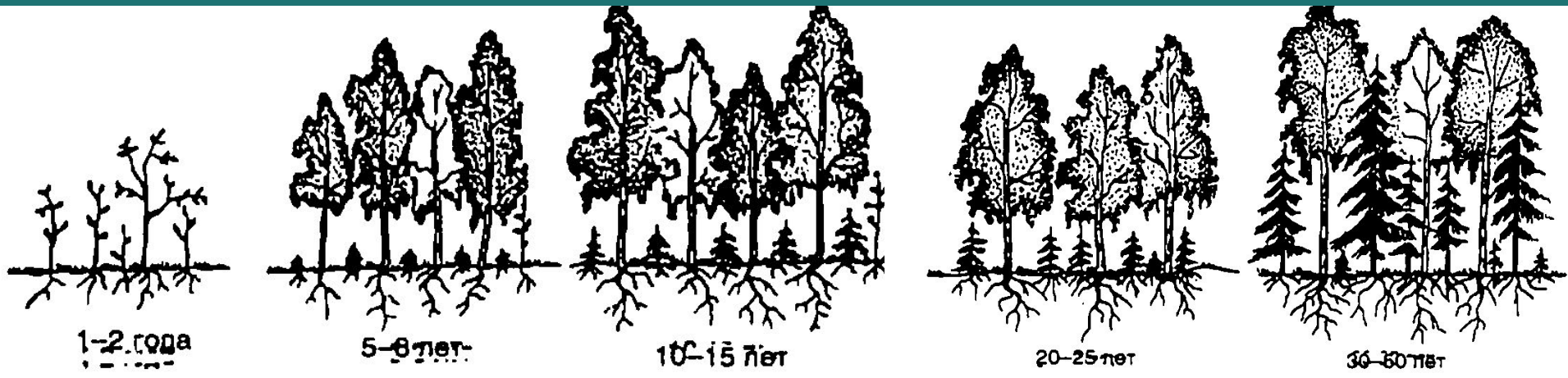
Сукцессии


- ◆ Термин «сукцессия» впервые употребил французский ботаник Де Люк в 1806 г. для обозначения смен растительности
- ◆ Сукцессия – одно из ключевых понятий современной экологии
- ◆ Теорию сукцессий разработал Ф. Клементс

Сукцессия при зарастании озера




Сукцессия на заброшенных сельскохозяйственных полях (формирование елового леса)



- ◆ Цепь последовательно сменяющих друг друга в ходе сукцессии экосистемы называется **сукцессионной серией**.
 - ◆ Отдельная экосистема в этой серии называется **стадией сукцессии**.
- 

Сукцессионные серии

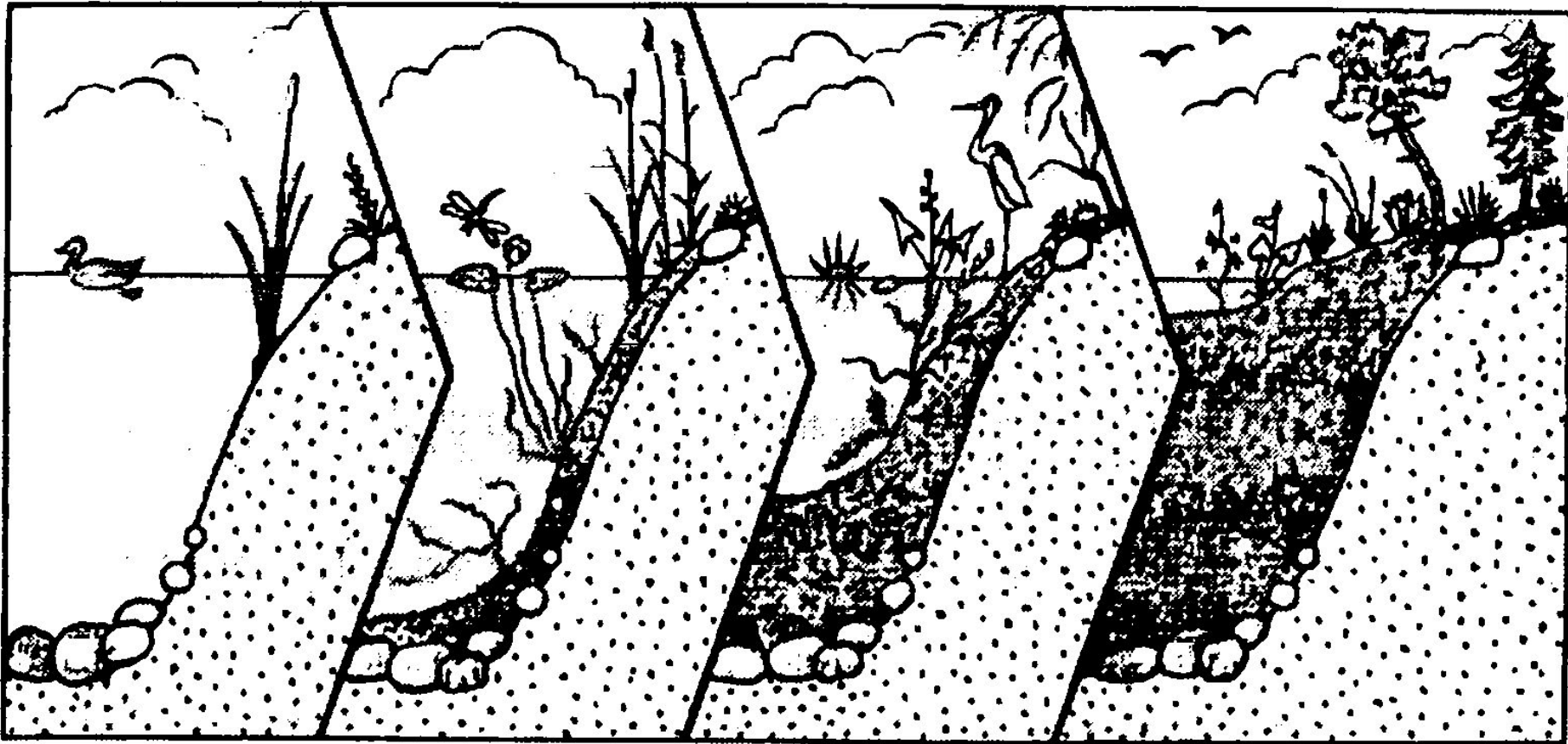
- ◆ Псаммосерия – на песках
 - ◆ Литосерия – на скальных породах
 - ◆ Гидросерия – на затопленных участках
 - ◆ Ксеросерия – на засушливых участках
 - ◆ Мезосерия – на участке со средними характеристиками
- 

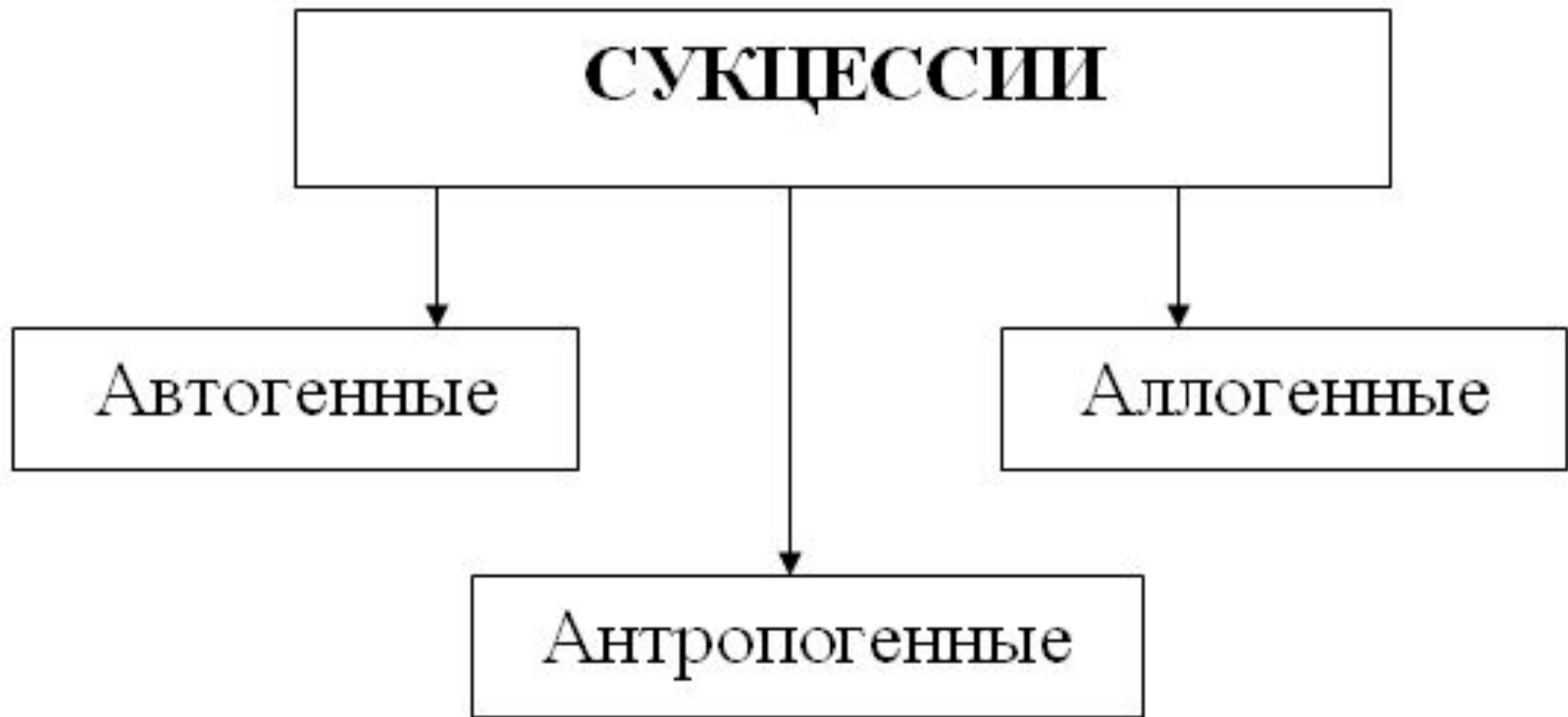
- ◆ Для сукцессий различных серий характерно постепенное приближение в ходе сукцессии к среднему значению показателей

Закономерности биоценозов в ходе сукцессии


- *Постепенное увеличение видового разнообразия*
- *Смена доминирующих видов*
- *Усложнение цепей питания*
- *Увеличение в сообществах доли видов с длительными циклами развития*
- *Усиление взаимовыгодных связей в биоценозах и др.*

Превращение озера в низинное болото





Автогенные сукцессии – постепенные изменения экосистемы под влиянием жизнедеятельности ее биоты, при которых меняются состав видов и функциональные параметры экосистемы в направлении формирования равновесного с климатом устойчивого состояния – климакса.

- ◆ **Аллогенные сукцессии** – изменения экосистем под влиянием внешнего по отношению к ним фактора. Эти сукцессии продолжаются до тех пор, пока действует внешний фактор.
 - ◆ **Антропогенные сукцессии** – направленные постепенные изменения экосистем под влиянием человека
- 

СУКЦЕССИИ

```
graph TD; A[СУКЦЕССИИ] --> B[Первичные]; A --> C[Вторичные]
```

Первичные

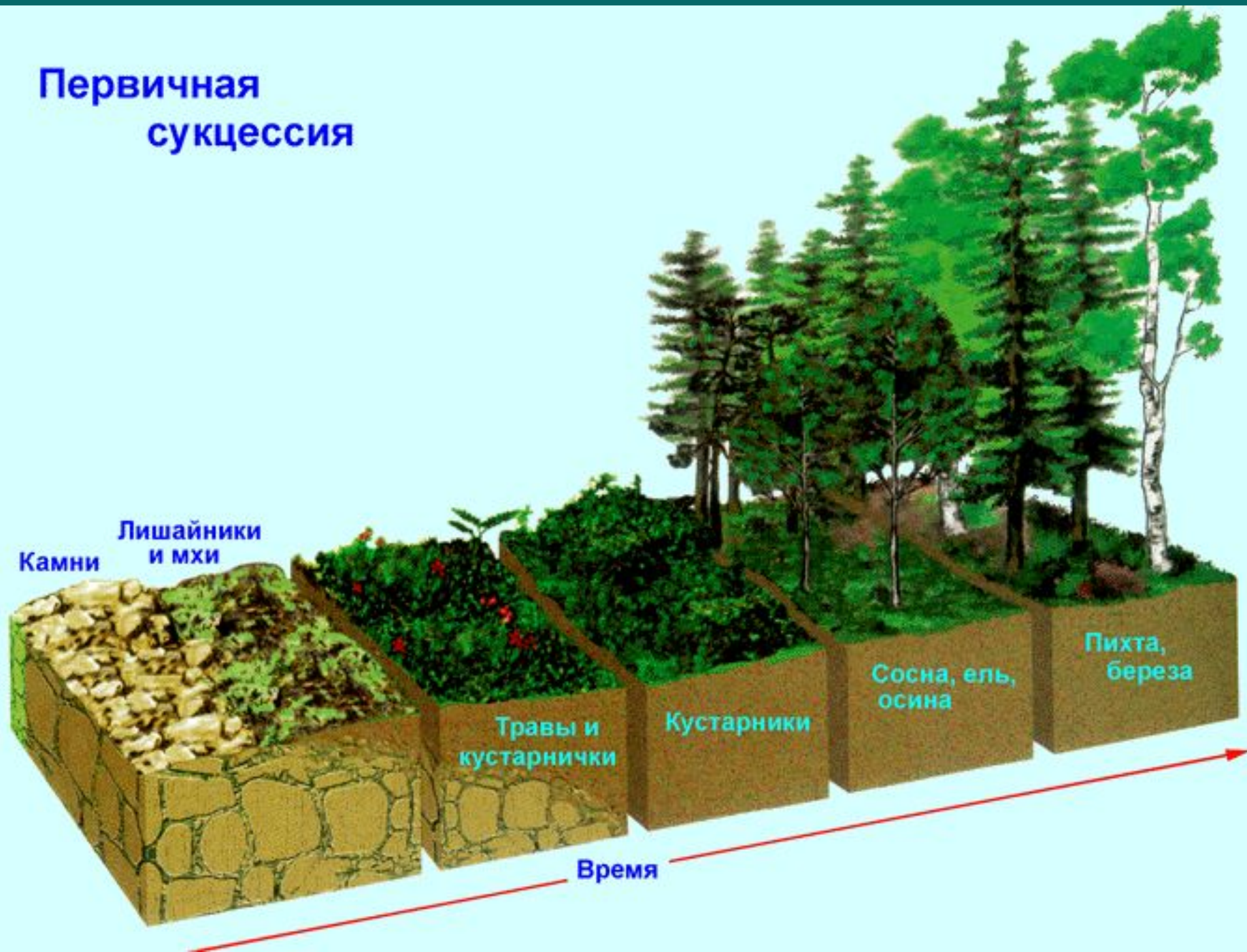
Вторичные

- ◆ Первичные сукцессии развиваются на голом грунте, там, где ранее жизнь не развивалась (скалы, песчаные обнажения рек и др.)
- ◆ Вторичные сукцессии развиваются на месте разрушенных экосистем. Они протекают быстрее за счёт сохранения почвы, запасов семян и др.

ПЕРВИЧНАЯ СУКЦЕССИЯ –

- **процесс развития различных экосистем на безжизненных территориях (на песчаных дюнах, на вулканических островах, на месте скалистых гор).**
- **Эта сукцессия самая длительная, т.к. сначала требуется время для формирования почвы.**
- **Последовательность процессов:**
- *На безжизненных местах поселяются «пионеры», первопоселенцы – сине-зеленые водоросли, лишайники. Отмирая, они образуют тонкий слой почвы, на которой могут поселяться сначала мхи. Затем, по мере увеличения почвенного слоя, могут вырасти травы, кустарники, деревья.*

Первичная сукцессия



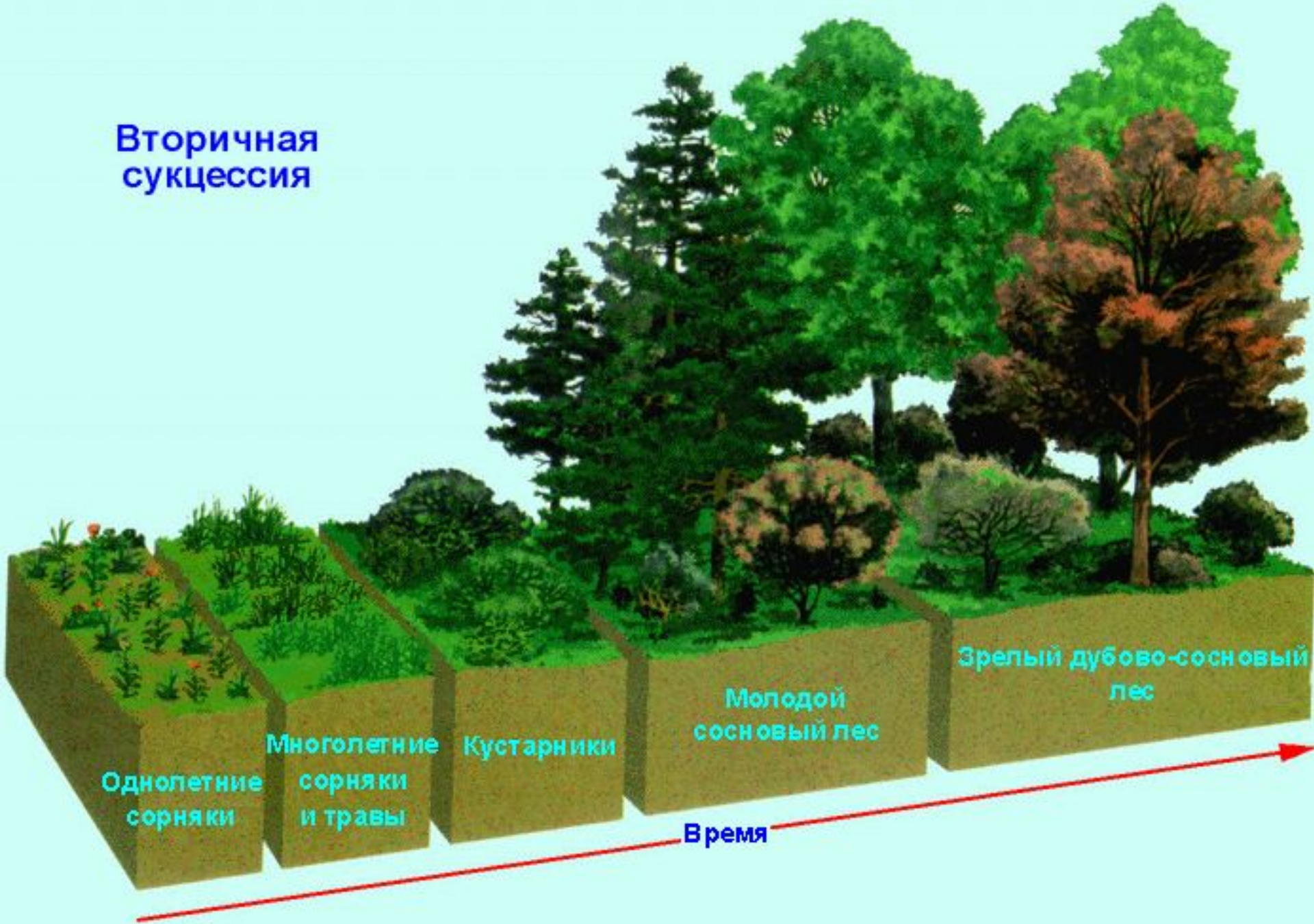
Первичная сукцессия



Первичная сукцессия после отступления ледника в Швейцарских Альпах



Вторичная сукцессия



Вторичная сукцессия после вырубки



Вторичная сукцессия после пожара

Верховой пожар – 10 лет спустя



Лес после низового пожара (слева) и через два года (справа)

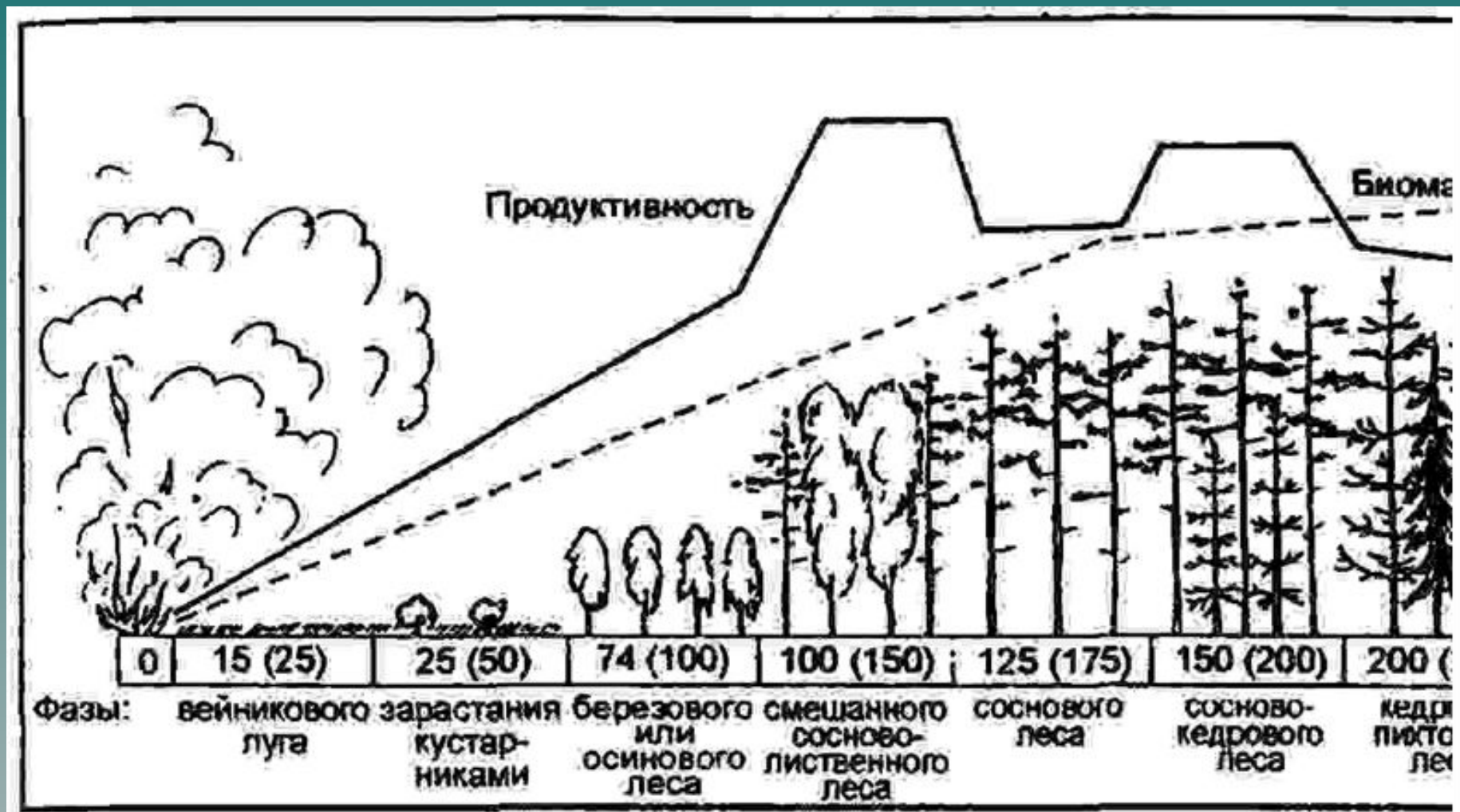


Причины вторичных сукцессий:

- изменение климата (постепенное заболачивание местности из-за влажного климата),
- природные катаклизмы (землетрясения, наводнения, ураганы и т.д.),
- человеческая деятельность! (вырубка лесов, загрязнение, вспашка земель, добыча полезных ископаемых и т.д.),
- нашествие вредителей или заболевания.

Примечание: если в ходе вторичной сукцессии исчез почвенный слой (из-за эрозии почвы), процессы пойдут по типу первичной сукцессии.

Вторичная сукцессия (восстановление кедрового леса после лесного пожара)



Теория климакса

- ◆ **Климакс** – это заключительная стадия развития биоценоза, на которой он находится в равновесном состоянии с окружающей средой довольно продолжительное время.

Схема сукцессии:

пионерная стадия – серийные стадии – климаксовая стадия




Пионерная экосистема



Климатическая экосистема



- ◆ **Теория моноклимакса** (Ф. Клементс): все экосистемы определённого географического района придут к единому климаксу, соответствующему климату данного района
 - ◆ **Теория поликлимакса** (А. Тенсли): в любом географическом районе не один, а несколько климаксов, обусловленных различиями условий почв и рельефа
- 

- ◆ **Теория «климакс-мозаики»** (Р. Уиттекер): поскольку в каждой точке земной поверхности условия среды индивидуальны, то и климакс в каждой точке будет индивидуальным. Таким образом, на земной поверхности будет наблюдаться мозаика климаксов, постепенно переходящих друг в друга

